

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-115434

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 5 月 2 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/56

H 0 4 Q 11/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9077-5K

9076-5K

H 0 4 L 11/ 20

H 0 4 Q 11/ 04

1 0 2 D

R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-260591

(22) 出願日

平成 5 年 (1993) 10 月 19 日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号

(72) 発明者 半沢 勝吉

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 佐々木 祥一

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気  
工業株式会社内

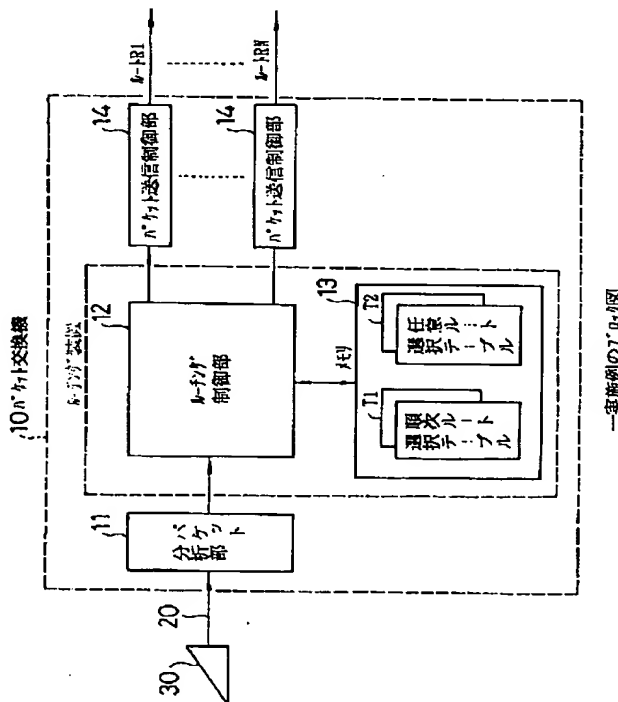
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ルーティング装置

(57) 【要約】

【目的】 複数のルートを持つパケット通信網において、トラヒックの負荷分散比率を自由に操作することができるようにする。

【構成】 順次ルート選択テーブル T 1 には、優先順位が高いルートが優先順位順に登録される。任意ルート選択テーブル T 2 には、優先順位が低く、しかも、この優先順位がほぼ同じルートがあらかじめ定めた比率で登録される。呼が発生した場合、ルーティング制御部 1 2 は、まず、T 1 を使って、ルート選択処理を行う。そして、このルート選択処理では、ルートが見つからなかった場合、はじめて、T 2 を使ったルート選択処理を行う。この場合、T 1 は、常に、優先順位が高い方から順にアクセスされる。これに対し、T 2 は、ルート選択要求が発生するたびに、読出し開始アドレスを順次更新するようにしてアクセスされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケット通信網におけるルーチング装置において、

複数のルートがあらかじめ定めた比率で登録されたルート登録手段と、

ルート選択要求が発生するたびに、読出し開始位置を順次更新するようにして、前記ルート登録手段から前記ルートを順次読み出すルート読出し手段と、

このルート読出し手段により読み出されたルートがパケットを送信可能か否かを判定することにより、パケットを送信可能なルートを選択するルート選択手段とを具備したことを特徴とするルーチング装置。

【請求項 2】 複数のルートの中からあらかじめ定めた優先順位に従ってパケットの送信ルートを選択するパケット通信網におけるルーチング装置において、

前記複数のルートのうち、優先順位が高いルートがその優先順位順に登録された第 1 のルート登録手段と、

前記複数のルートのうち、前記第 1 のルート登録手段に登録されたルート以外のルートがあらかじめ定めた比率で登録された第 2 のルート登録手段と、

呼が発生するたびに、前記第 1 のルート登録手段から前記優先順位順に前記ルートを順次読み出す第 1 のルート読出し手段と、

この第 1 のルート読出し手段により読み出されたルートがパケットを送信可能か否かを判定することにより、パケットを送信可能なルートを選択する第 1 のルート選択手段と、

この第 1 のルート選択手段によってルートが選択されない場合が発生するたびに、読出し開始位置を順次更新するようにして、前記第 2 のルート登録手段から前記ルートを順次読み出す第 2 のルート読出し手段と、

この第 2 のルート読出し手段により読み出されたルートがパケットを送信可能か否かを判定することにより、パケットを送信可能なルートを選択する第 2 のルート選択手段とを具備したことを特徴とするルーチング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数のルートを有するパケット通信網において、この複数のルートの中からパケットを送信可能なルートを選択するルーチング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、複数のルートを有するパケット通信網においては、各パケット交換局ごとに、複数のルートの中からパケットを送信可能なルートを選択するルーチング装置が設けられている。

【0003】 従来のルーチング装置は、あらかじめ、各ルートに優先順位を付け、この優先順位に従って、各ルートごとにパケットを送信可能か否かを判定することにより、パケットを送信可能なルートを選択するようにな

っている。

【0004】 これを、図 2 のパケット通信網を使って説明する。図 2 は、4 つのパケット交換局 PS 1、PS 2、PS 3、PS 4 からなるパケット通信網を示す。

【0005】 図 2 において、いま、交換局 PS 1 から交換局 PS 2 にパケットを送信するものとする。この場合、パケットの送信ルートとしては、交換局 PS 2 に直接送信するルート R 1 と、交換局 PS 3 を介して送信するルート R 2 と、交換局 PS 4 を介して送信するルート R 3 がある。

【0006】 各ルート R 1、R 2、R 3 には、たとえば、中継局の数、回線速度、回線数等に基づいて、あらかじめ、優先順位が付与されている。また、これら 3 つのルート R 1、R 2、R 3 は、優先順位順に、ルート選択テーブルに登録されている。

【0007】 図 3 は、この交換局 PS 2 向けのルート選択テーブルを図 3 に示す。図には、ルート R 1 の優先順位が最も高く、次に、ルート R 2 の優先順位が高く、ルート R 3 の優先順位が最も低い場合を示す。

【0008】 このような構成においては、交換局 PS 1 において、交換局 PS 2 を宛先とする呼が発生すると、まず、交換局 PS 2 向けのルート選択テーブルから、優先順位が最も高いルート R 1 が読み出される。

【0009】 次に、このルート R 1 がパケットを送信可能か否かが判定される。送信可能であれば、このルート R 1 がパケット送信ルートとして選択される。これに対し、送信不可能であれば、次のルート R 2 について、読出し、判定処理がなされる。

【0010】 以下、同様に、パケットを送信可能なルートが見つかるまで、各ルートごとに、読出し、判定処理がなされる。

【0011】 いま、この処理により、ルート R 3 が選択されたとすると、パケットは交換局 PS 1 からルート R 3 を介して交換局 PS 4 に送信される。これにより、この交換局 PS 4 においても、上述したような処理がなされる。

【0012】 この場合、ルートとしては、RA、RB の 2 つがある。いま、ルート RA の優先順位の方が高いとすると、交換局 PS 4 に設けられた交換局 PS 2 向けのルート選択テーブルには、図 4 に示すように、RA、RB の順でルートが登録される。

【0013】 これにより、この交換局 PS 4 においては、ルート RA から順に、ルートの読出し、判定処理がなされる。この処理により、たとえば、ルート RA がパケット送信ルートとして選択されたとすると、パケットは交換局 PS 4 からルート RA を介して交換局 PS 2 に送信される。

【0014】 なお、上述したルート選択処理により、パケットを送信可能なルートが見つからなかった場合は、そのパケットは送信不可とされる。

10

20

30

40

50

## 【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来のルーチング装置は、あらかじめ、各ルートごとに優先順位を定め、この優先順位に従って、パケットを送信可能か否かを判定するようになっている。

【0016】しかしながら、このような構成では、優先順位がほぼ同じルートが複数存在する場合であっても、これらのうちで、優先順位が高いルートが優先的に選択されるため、トラヒックに片寄りが生じ、網内のスループットが低下するという問題があった。

【0017】言い換えれば、従来のルーチング装置においては、トラヒックを均一に負荷分散させてもよいルートが複数存在する場合であっても、これができないという問題があった。

【0018】そこで、この発明は、トラヒックの負荷分散比率を自由に操作することができるルーチング装置を提供することを目的とする。

## 【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、複数のルートを、あらかじめ定めた比率で登録し、この登録ルートの読出し開始位置を、ルート選択要求が発生するためびに、順次更新するようにしたものである。

【0020】また、請求項2に係る発明は、あらかじめ定めた優先順位に従ってルートを選択するルーチング装置において、優先順位が高いルートについては、優先順位に従ってルート選択処理を実行し、優先順位が低いルートに関しては、請求項1に係る発明に従って、ルート選択処理を実行するようにしたものである。

## 【0021】

【作用】請求項1に係る発明においては、ルート選択要求が発生すると（たとえば、呼が発生すると）、あるルート登録位置からルート選択処理が開始される。その後、次のルート選択要求が発生すると、今度は、前回のルート選択要求の発生時に、ルートの読出しが開始された位置の次の位置からルート選択処理が開始される。これにより、トラヒックは、各ルートの登録比率に従って負荷分散されることになる。したがって、この登録比率を適宜設定することにより、トラヒックの負荷分散比率を自由に操作することができる。

【0022】請求項2に係る発明においては、呼が発生すると、まず、優先順位が高いルートについて、優先順位に従ったルート選択処理が実行される。このルート選択処理でルートが見つかった場合は、その時点で処理が終了する。

【0023】これに対し、ルートが見つからなかった場合は、優先順位が低いルートについて、請求項1に係る発明と同じルート選択処理が実行される。これにより、優先順位が低い部分においては、トラヒックは各ルートの登録比率に従って負荷分散される。したがって、この

登録比率を均一にすれば、優先順位がほぼ同じルート間で、トラヒックの片寄りをなくすることができる。

## 【0024】

【実施例】以下、図面を参照しながら、この発明の実施例を詳細に説明する。

【0025】図1は、この発明の一実施例の構成を示すブロック図である。但し、図1には、この発明のルーチング装置を備えたパケット交換機全体の構成を示す。

【0026】図において、10は交換局PSに設けられたパケット交換機である。このパケット交換機10は、パケット分析部11と、ルーチング制御部12と、メモリ13と、パケット送信制御部14を有する。ここで、この発明の着目しているルーチング装置は、ルーチング制御部12と、メモリ13により構成される。

【0027】パケット分析部11は、たとえば、端末回線20を介して端末30に接続され、この端末30から送られてきたパケットの宛先を翻訳する。ルーチング制御部12は、パケット分析部11により宛先を翻訳されたパケットの送信ルートを選択する。

【0028】メモリ13は、ルーチング制御部12がパケット送信ルートを選択する際に使用するルート選択テーブルを保持する。パケット送信制御部14は、ルーチング制御部12によって選択されたルートにパケットを送出する。このルーチング制御部14は、ルートの数Nだけ設けられる。

【0029】以上は一実施例の全体的な構成である。次に、ルート選択テーブルに対するルートの登録を説明する。

【0030】このルート選択テーブルとしては、順次ルート選択テーブルT1と任意ルート選択テーブルT2がある。順次ルート選択テーブルT1には、優先順位の高いルートが登録される。これに対し、任意ルート選択テーブルT2には、順次ルート選択テーブルT1に登録されるルート以外のルート、具体的には、優先順位が低く、しかも、この優先順位がほぼ同じルートが登録される。

【0031】この場合、順次ルート選択テーブルT1に対するルートの登録は、従来のルート選択テーブルに対するルートの登録と同様に、優先順位順になされる。これに対し、任意ルート選択テーブルT2に対するルートの登録は、優先順位に関係なく、あらかじめ定めた比率に従ってなされる。この比率は、各ルートに対するトラヒックの負荷分散比率に一致する。この負荷分散比率は、網の設計者等によって定められる。

【0032】なお、各テーブルT1、T2は、それぞれ各宛先ごとに設けられる。

【0033】ここで、図5のパケット通信網を使って、テーブルT1、T2に対するルートの登録の一例を説明する。

【0034】いま、図5のパケット通信網において、交

## 5

換局PS1から交換局PS2にパケットを送信するものとする。この場合のルートとしては、交換局PS2に直接送信するルートR1と、交換局PS3を介して送信するルートR2と、交換局PS4、PS5を介して送信するルートR3がある。

【0035】各ルートR1、R2、R3には、あらかじめ、優先順位が付与されている。いま、この優先順位がR1、R2、R3の順に高いものとする。また、ルートR2、R3の優先順位はほぼ同じものとする。

【0036】このような場合、順次ルート選択テーブルT1には、たとえば、図6に示すように、ルートR1だけが登録される。これに対し、任意ルート選択テーブルT2には、図7に示すように、ルートR2、R3が登録される。

【0037】ルートR2、R3は、上記のごとく、ルートR2、R3に対して要求されるトラヒックの負荷分散比率に基づいて登録される。図には、この比率がR2：R3＝2：1である場合を示す。

【0038】なお、ルートR2、R3の登録に際しては、その比率があらかじめ定めた比率に従うものであれば、その登録数や登録の順序は問わない。図には、一例として、ルートR2を2つ登録した後、ルートR1を1つ登録することを2回繰り返す場合を示す。

【0039】以上が、ルート選択テーブルに対するルートの登録方法である。次に、図8を参照しながら、ルーチング制御部12の処理を説明する。

【0040】図示の処理は、呼が発生するたびに実行される。また、この処理は、順次ルート選択テーブルT1を使ったルート選択処理と任意ルート選択テーブルT2を使ったルート選択処理に分けられる。以下、前者のルート選択処理を順次ルート選択処理といい、後者のルート選択処理を任意ルート選択処理という。

【0041】呼が発生した場合は、まず、順次ルート選択処理がなされる。そして、この順次ルート選択処理では、パケット送信ルートが見つかることができなかった場合、はじめて、任意ルート選択処理がなされる。

【0042】順次ルート選択テーブルT1のアクセスは、従来と同様に、優先順位順に行われる。したがって、先頭アドレスAから順に、優先順位の高いルートが登録されている場合は、このテーブルT1は先頭アドレスから順にアクセスされる。

【0043】これに対し、任意ルート選択テーブルT2のアクセスは、ルート選択要求が発生するたびに、読出し開始アドレス（読出し開始位置）を順次更新するようにしてなされる。なお、この実施例の場合、ルート選択要求が発生するたびとは、呼が発生するたびではなく、順次ルート選択処理によってルートが見つからない場合が発生するたびに相当する。

【0044】図8の処理を詳細に説明する。順次ルート選択処理においては、まず、テーブルT1の先頭アドレス

## 6

から優先順位が最も高いルートが読み出される（ステップS1）。次に、このルートがパケットを送信可能かが判定される（ステップS2）。

【0045】この判定処理により、パケットを送信可能という判定結果が得られると、このルートがパケット送信ルートとして決定される（ステップS3）。これに対し、パケットを送信不可能という判定結果が得られると、すべてのルートに対する処理が終了したか否かが判定される（ステップS4）。

10 【0046】この判定処理により、終了していないと判定されると、読出しアドレスが1つ更新される（ステップS5）。この後、ステップS1に戻る。これにより、今度は、優先順位が2番目に高いルートに対して上述した処理がなされる。

【0047】以下、同様に、パケットを送信可能なルートが見つかるまで、上述した処理が実行される。最後のルートまでいっても、パケットを送信可能なルートが見つからない場合は、任意ルート選択処理が開始される。

20 【0048】この処理においては、まず、読出し開始アドレスが求められる（ステップS6）。なお、この読出し開始アドレスは、たとえば、ルーチング制御部12の内部に設けられたカウンタにより指定される。したがって、この場合は、このカウンタの値を読み取ることにより、読出し開始アドレスが求められる。

【0049】この後、順次ルート選択処理と同様に、読出しアドレスを順次更新しながら、パケットを送信可能なルートを選択する処理がなされる（ステップS7～S10）。

30 【0050】但し、この任意ルート選択処理においては、パケットを送信可能なルートが見つからない場合は、パケットを送信することができないとの決定がなされる（ステップS12）。

【0051】また、パケットを送信可能なルートが見つかった場合と見つからなかった場合のいずれの場合であっても、読出し開始アドレス指定カウンタの値を1更新する処理がなされる（ステップS13）。これにより、次のルート選択要求が発生した場合には、前回の読出し開始アドレスの次のアドレスから任意ルート選択処理が開始される。

40 【0052】以上がルーチング制御部12によるルート選択処理である。ここで、上述したルート選択処理を図5、6、7の例を使ってさらに説明する。

【0053】この例の場合、交換局PS2を宛先とする呼が発生すると、まず、順次ルート選択テーブルT1の先頭アドレスA1からルートR1が読み出される（ステップS1）。次に、このルートR1がパケットを送信可能かが判定される（ステップS2）。

50 【0054】送信可能であれば、このルートR1がパケット送信ルートとして決定される（ステップS3）。これに対し、送信不可能であれば、任意ルート選択処理が

なされる。これは、この例の場合、順次ルート選択テーブル T1 に 1 つのルートしか登録されていないからである。

【0055】任意ルート選択処理においては、まず、読出し開始アドレスが求められる（ステップ S6）。この読出し開始アドレスをたとえば A3 とすると、次に、このアドレス A3 からルート R3 が読み出される（ステップ S7）。

【0056】この後、このルート R3 がパケットを送信可能か否かが判定される（ステップ S8）。パケットを送信可能であれば、このルート R3 がパケット送信ルートとして決定される（ステップ S9）。

【0057】この後、読出し開始アドレス指定カウンタの値が 1 更新される（ステップ S13）。これにより、次のルート選択要求が発生した場合は、今度は、アドレス A4 からルート選択処理が開始される。

【0058】これに対し、パケットを送信不可能であれば、読出しアドレスが 1 更新される（ステップ S11）。これにより、今度は、アドレス A4 に登録されたルート R2 について、上述した処理がなされる。

【0059】以下、同様に、パケットを送信可能なルートが見つかるまで、上述した処理がなされる。なお、最終アドレス A6 までいっても、パケットを送信可能なルートが見つからない場合は、先頭アドレス A1 に戻り、読出し開始アドレス A3 の直前のアドレス A2 に至るまで、処理が実行される。

【0060】アドレス A2 までいっても、ルートが見つからない場合は、パケットを送信することができないとの決定がなされる（ステップ S12）。この後、読出し開始アドレス指定カウンタの値を 1 更新して処理が終了する。

【0061】以上詳述したこの実施例によれば、次のような効果がある。

【0062】（1）まず、優先順位が低く、しかも、この優先順位がほぼ同じ複数のルートをあらかじめ定めた比率に従って登録し、かつ、その読出し開始アドレスを順次更新するようにしたので、このようなルートにおけるトラヒックの負荷分散比率を自由に操作することができる。これにより、これらのルートのうちで、優先順位が高いルートにトラヒックが片寄ってしまうことを防止することができる。

【0063】（2）また、複数のルートを 2 つのグループに分け、優先順位が高いルートについては、従来と同様に、優先順位に従ったルート選択処理を施すようにしたので、この処理の利点を極力活かすようにしながら、従来の問題を解決することができる。

【0064】以上、この発明の一実施例を詳細に説明したが、この発明は、このような実施例に限定されるもの

ではない。

【0065】（1）たとえば、先の実施例では、優先順位が低く、しかも、この優先順位がほぼ同じ複数のルートに、任意ルート選択処理を施す場合を説明した。しかし、請求項 2 の係る発明においては、優先順位が低いという条件だけを満たすルートに、任意ルート選択処理を施すようにしてもよい。

【0066】（2）また、先の実施例では、優先順位が低い複数のルートに、任意ルート選択処理を施す場合を説明した。しかし、請求項 1 に係る発明においては、優先順位が高いルートに任意ルート選択処理を施すようにしてもよいし、すべてのルートに任意ルート選択処理を施すようにしてもよい。

【0067】（3）さらに、先の実施例では、任意ルート選択処理を順次ルート選択処理と組み合わせる場合を説明した。しかし、請求項 1 に係る発明においては、任意ルート選択処理を順次ルート選択処理以外のルート選択処理と組み合わせるようにしてもよい。

【0068】（4）このほかにも、この発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々様々変形実施可能なことは勿論である。

#### 【0069】

【発明の効果】以上詳細に説明したようにこの発明によれば、トラヒックの負荷分散比率を自由に操作することが可能なルーチング装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】 従来のルート選択処理を説明するためのパケット通信網を示す図である。

【図 3】 従来の PS1 → PS2 向けルート選択テーブルを示す図である。

【図 4】 従来の PS4 → PS2 向けルート選択テーブルを示す図である。

【図 5】 一実施例のルート選択処理を説明するためのパケット通信網を示す図である。

【図 6】 一実施例の PS1 → PS2 向け順次ルート選択テーブル T1 を示す図である。

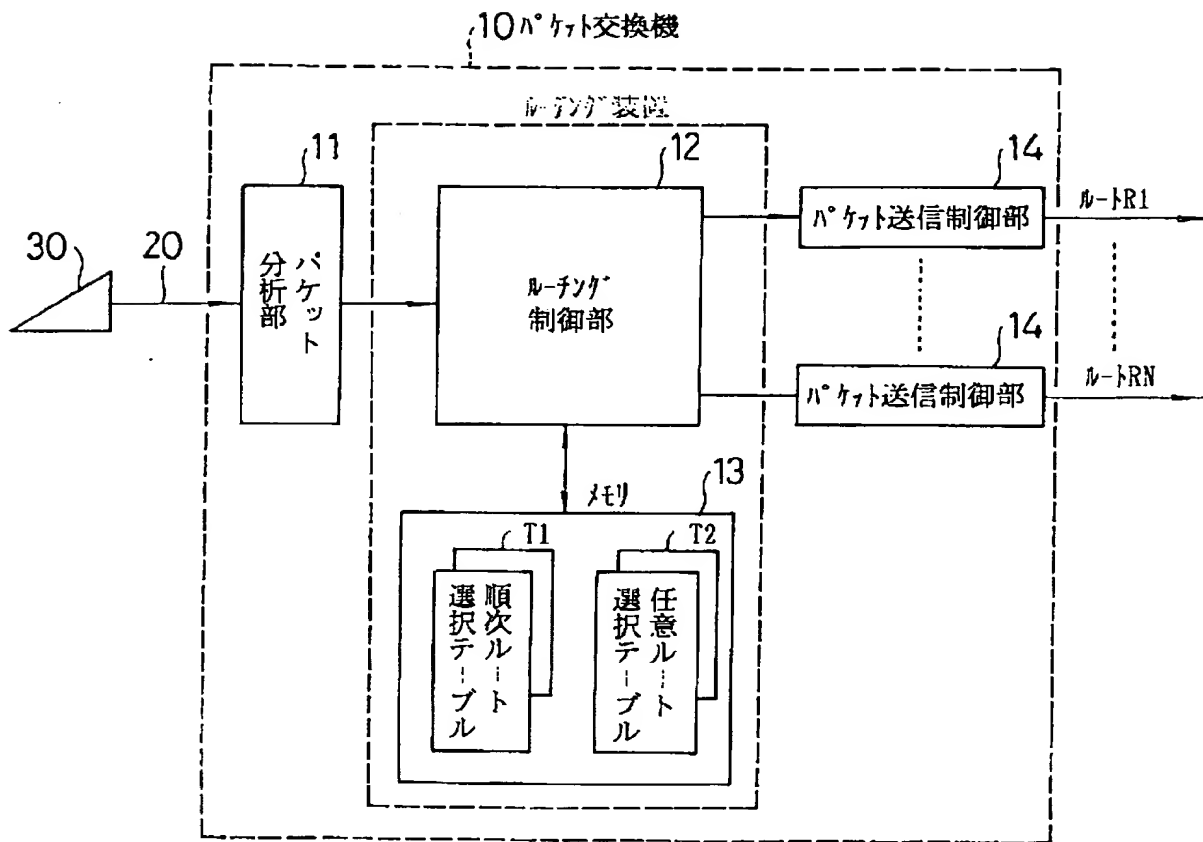
【図 7】 一実施例の PS1 → PS2 向け任意ルート選択テーブル T2 を示す図である。

【図 8】 一実施例のルーチング制御部の動作を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

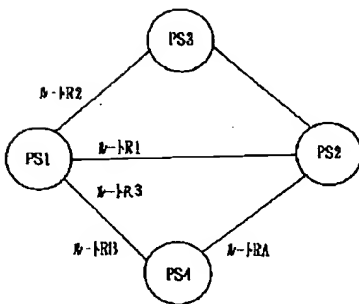
10…パケット交換機、11…パケット分析部、12…ルーチング制御部、13…メモリ、14…パケット送信制御部、T1…順次ルート選択テーブル、T2…任意ルート選択テーブル。

【図 1】



一実施例のブロック図

【図 2】



従来のルーティング処理を説明するためのパケット通信網を示す図

【図 3】

ルートR1
ルートR2
ルートR3

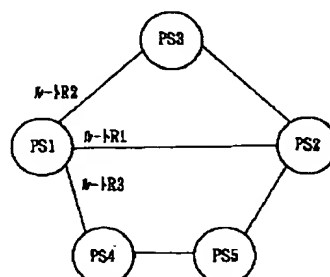
従来のPS1→PS2向けルーティングテーブルを示す図

【図 4】

ルートRA
ルートRB

従来のPS4→PS2向けルーティングテーブルを示す図

【図 5】



一実施例のルーティング処理を説明するためのパケット通信網を示す図

【図 6】

A1	ルートR1
A2	
A3	
A4	
A5	
A6	

PS1→PS2向け順次ルーティングテーブルを示す図

【図7】

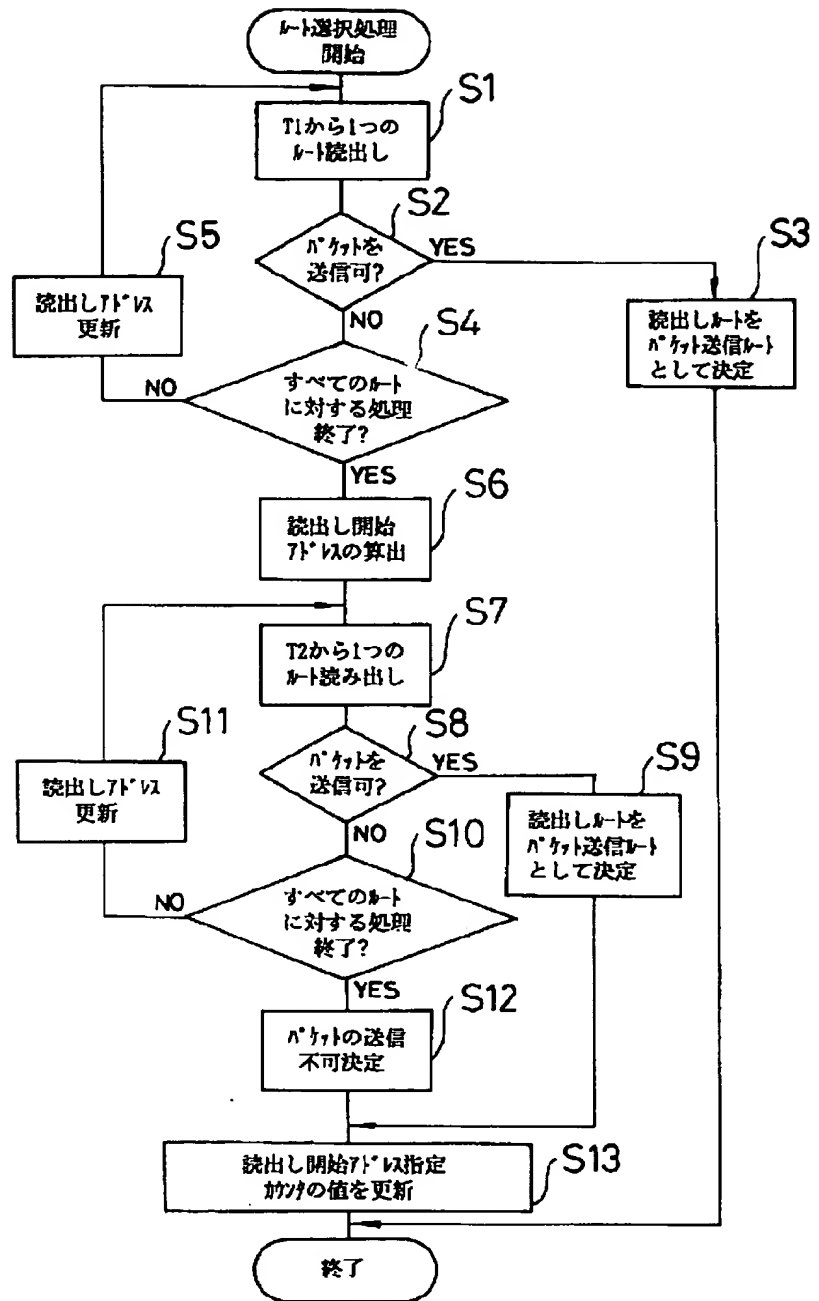
アドレス	A1	ルートR2
	A2	ルートR2
	A3	ルートR3
	A4	ルートR2
	A5	ルートR2
	A6	ルートR3

PS1→PS2向け任意ルート選択7ビットを示す図

順次ルート選択処理

任意ルート選択処理

【図8】



一実施例のフローチャート